

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-186895

(43)Date of publication of application : 02.07.2004

(51)Int.Cl.

H04S 5/02

(21)Application number : 2002-350125

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.12.2002

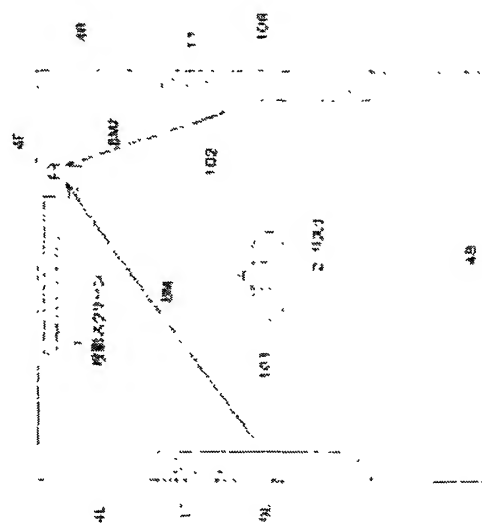
(72)Inventor : SASAKI TORU

## (54) SPEAKER DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a speaker device using an array speaker capable of relatively easy sound image localization of each channel even in case of sound reproduction with multi-channel audio signals such as multi-channel surround reproduction.

**SOLUTION:** A first and a second array speakers 10L, 10R are positioned in the vicinity of the two lines of intersection between mutually opposing wall surfaces and the ceiling of a listening room. Signals for driving the first and the second array speakers are generated such that the directions of the main axes of the directivity by a first and a second beam-shaped acoustic waves BM1, BM2 irradiated from the first and the second array speakers coincide with the first and the second directions to which sound images produced by an input audio signal are to be localized. The delay time of the driving signals for the first and the second array speakers are adjusted so that, as to the identical audio components of the input audio signals, the first and the second beam-shaped acoustic waves BM1, BM2 simultaneously arrive at the position to which sound images produced by the input audio signals are to be localized.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-186895

(P2004-186895A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04S 5/02

F I

H04S 5/02

H04S 5/02

D

P

テーマコード (参考)

5D062

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-350125 (P2002-350125)

(22) 出願日 平成14年12月2日 (2002.12.2)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100091546

弁理士 佐藤 正美

(72) 発明者 佐々木 徹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 5D062 AA23 AA61 BB13

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

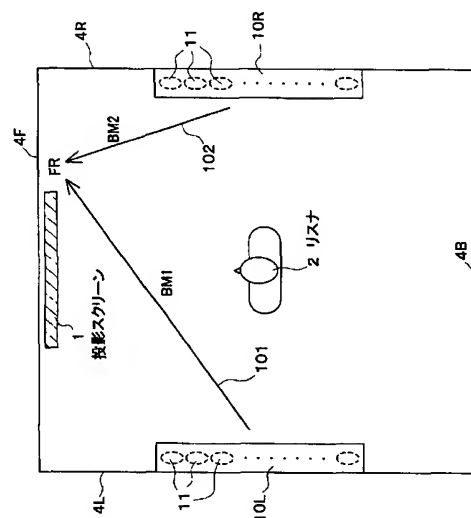
## (57) 【要約】

【課題】 マルチチャンネル・サラウンド再生などの多チャンネル音声信号による音響再生においても、それぞれのチャンネルの音像の定位が比較的容易にできるようにしたアレースピーカを用いるスピーカ装置を提供する。

【解決手段】 リスニングルームの互いに対向する壁面と、天井との2つの交線近傍に第1および第2のアレースピーカ10L、10Rを配置する。第1および第2のアレースピーカから放射される第1および第2のビーム状音波BM1およびBM2の指向性の主軸の方向を、入力音声信号による音像を定位させるべき第1および第2の方向とするように、第1および第2のアレースピーカを駆動する信号を生成する。第1および第2のアレースピーカを駆動する信号は、第1および第2のビーム状音波BM1およびBM2が、入力音声信号の同一音声成分については、入力音声信号による音像を定位させるべき位置に同時に到達するように遅延時間調整される。

【選択図】

図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の複数個のスピーカユニットで構成され、リスニングルームの第 1 の壁面と天井との交線部分の近傍に配置された第 1 のアレースピーカと、

第 2 の複数個のスピーカユニットで構成され、リスニングルームの前記第 1 の壁面とは異なる第 2 の壁面と天井との交線部分の近傍に配置された第 2 のアレースピーカと、

入力音声信号を受けて、前記第 1 のアレースピーカの前記第 1 の複数個のスピーカユニットに供給する第 1 の複数のユニット駆動信号を生成するものであって、前記第 1 の複数のユニット駆動信号が前記第 1 の複数個のスピーカユニットに供給されることによって前記第 1 のアレースピーカから放射される音波の指向性の主軸の方向を、前記入力音声信号による音像を定位させるべき第 1 の方向とするように、前記第 1 の複数のユニット駆動信号を生成する第 1 の指向性形成用信号生成手段と、

前記入力音声信号を受けて、前記第 2 のアレースピーカの前記第 2 の複数個のスピーカユニットに供給する第 2 の複数のユニット駆動信号を生成するものであって、前記第 2 の複数のユニット駆動信号が前記第 2 の複数個のスピーカユニットに供給されることによって前記第 2 のアレースピーカから放射される音波の指向性の主軸の方向を、前記入力音声信号による音像を定位させるべき第 2 の方向とするように、前記第 2 の複数のユニット駆動信号を生成する第 2 の指向性形成用信号生成手段と、

前記第 1 のアレースピーカから前記第 1 の方向を指向性の主軸の方向として放射される音波が前記入力音声信号による音像を定位させるべき位置に到達する時間と、前記第 2 のアレースピーカから前記第 2 の方向を指向性の主軸の方向として放射される音波が前記入力音声信号による音像を定位させるべき位置に到達する時間との差を調整するための遅延手段と、

を備えることを特徴とするスピーカ装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のスピーカ装置において、

前記第 1 および第 2 の指向性形成用信号生成手段のそれぞれは、少なくとも前記第 1 および第 2 の複数個のスピーカユニットの数に対応した数の複数個の遅延調整手段を備えることを特徴とするスピーカ装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のスピーカ装置において、

前記第 1 および第 2 の指向性形成用信号生成手段のそれぞれは、前記第 1 および第 2 の複数個のスピーカユニットの数に対応した数の複数個の遅延および振幅調整手段を備えることを特徴とするスピーカ装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載のスピーカ装置において、

前記遅延手段は、その入力信号についての遅延量と振幅が制御信号により可変であって、前記遅延手段における前記遅延量と前記振幅を制御する前記制御信号を発生する制御手段を設ける

ことを特徴とするスピーカ装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載のスピーカ装置において、

前記第 1 および第 2 のアレースピーカは、少なくとも前記壁面に平行になる面と天井に平行になる面とを備える柱状のキャビネットを備えるものであり、前記キャビネットの前記 2 つの面以外の面から音波を放射するように、前記複数個のスピーカユニットが取り付けられて構成される

ことを特徴とするスピーカ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、複数個のスピーカユニットで構成されたアレースピーカを用いたスピーカ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複数個のスピーカユニットが、例えば1次元的にあるいは2次元的に配列され、パネル型に構成されたアレースピーカを、例えばリスニングポジションの正面前方に配置し、このアレースピーカのみで、2チャンネル以上の音響再生を行なうスピーカシステムが提案されている（例えば、W001/23104 A3（特許文献1）や特開平6-205496号公報（特許文献2）参照）。

【0003】

このシステムは、アレースピーカから放射される音波をビーム状の指向性として、リスナの側方の壁面、後方の壁面、天井などに反射させてリスナに到達させ、あたかも、最後に音波が反射された壁の方向に音源があるように知覚させるもので、リスナ前方に配置される1パネルのアレースピーカだけで、あらゆる方向への音像定位が可能となる。

【0004】

【特許文献1】

国際公開番号W001/23104 A3公報。

【特許文献2】

特開平6-205496号公報。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述のアレースピーカを用いたスピーカ装置において、マルチチャンネル・サラウンド再生を行なう場合には、リスナの前（正面）の壁側の幅方向の中央に配置された一つのアレースピーカから、それぞれビーム状の指向性とした多チャンネルの音波を放射させることによって、実現するものである。

【0006】

しかしながら、従来のスピーカ装置の場合には、すべてのチャンネルの音像を所期の位置に定位させるようにすることは、なかなか困難である。特に、多数回、壁や天井に反射させた後にリスナに到達させるようにしなければならない後方（リア）チャンネルの音声については、当該後方（リア）チャンネルに対応して想定された音像定位方向に定位させることは困難である。

【0007】

すなわち、アレースピーカの規模や音波の波長の制限により、光ビームのように指向性を細く絞り込むことはほぼ不可能に近く、また、多数回、壁面に反射させてリスナに到達させるようにすることは、当該音波の行路長が非常に長くなり、その音波の距離減衰が大きくなる。さらに、通常、壁面は音波を完全に反射するわけではなく、一部吸音してしまうので、反射の回数に応じて音波の減衰が激しくなる。

【0008】

したがって、上述のリアチャンネルのように、アレースピーカから放音された音波を、多数回、壁面に反射させて、リスナに到達させるようにする場合には、当該リアチャンネル毎に想定された音像定位方向に定位させることは現実にはきわめて困難であると考えられる。

【0009】

この発明は以上の点にかんがみ、マルチチャンネル・サラウンド再生などの多チャンネル音声信号による音響再生においても、それぞれのチャンネルの音像を初期の位置に定位させることが比較的容易にできるようにしたスピーカ装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明によるスピーカ装置は、

第1の複数個のスピーカユニットで構成され、リスニングルームの第1の壁面と天井との

10

20

30

40

50

交線部分の近傍に配置された第1のアレースピーカと、  
第2の複数のスピーカユニットで構成され、リスニングルームの前記第1の壁面とは異なる第2の壁面と天井との交線部分の近傍に配置された第2のアレースピーカと、  
入力音声信号を受けて、前記第1のアレースピーカの前記第1の複数のスピーカユニットに供給する第1の複数のユニット駆動信号を生成するものであって、前記第1の複数のユニット駆動信号が前記第1の複数のスピーカユニットに供給されることによって前記第1のアレースピーカから放射される音波の指向性の主軸の方向を、前記入力音声信号による音像を定位させるべき第1の方向とするように、前記第1の複数のユニット駆動信号を生成する第1の指向性形成用信号生成手段と、  
前記入力音声信号を受けて、前記第2のアレースピーカの前記第2の複数のスピーカユニットに供給する第2の複数のユニット駆動信号を生成するものであって、前記第2の複数のユニット駆動信号が前記第2の複数のスピーカユニットに供給されることによって前記第2のアレースピーカから放射される音波の指向性の主軸の方向を、前記入力音声信号による音像を定位させるべき第2の方向とするように、前記第2の複数のユニット駆動信号を生成する第2の指向性形成用信号生成手段と、  
前記第1のアレースピーカから前記第1の方向を指向性の主軸の方向として放射される音波が前記入力音声信号による音像を定位させるべき位置に到達する時間と、前記第2のアレースピーカから前記第2の方向を指向性の主軸の方向として放射される音波が前記入力音声信号による音像を定位させるべき位置に到達する時間との差を調整するための遅延手段と、  
を備えることを特徴とする。

10

20

#### 【0011】

上述の構成のこの発明によれば、第1および第2のアレースピーカが、リスニングルームの、例えばリスナから見て左右側方の壁面と天井との交線部分の近傍にそれぞれ配置される。そして、各チャンネルの音声信号からは、これら第1および第2のアレースピーカのそれぞれを駆動するための第1および第2のユニット駆動信号を生成する。そして、第1および第2のアレースピーカからは、それぞれ、当該チャンネルの音声信号に対して想定された音像定位方向に第1および第2のビーム状の音波が放射される。

#### 【0012】

この場合に、第1および第2のユニット駆動信号に対して、遅延手段により両ユニット駆動信号間における遅延時間差が調整されて、第1および第2のビーム状音波は、当該チャンネルの音声信号に対して想定される音像定位位置には、同時に到達するようにされる。

30

#### 【0013】

このため、当該チャンネルの音声信号に基づく第1および第2のビーム状音波は、当該チャンネルの音声信号に対して想定される音像定位位置に同時に到達するので、両音波は同相で合成されて、互いに強め合うようになって、最大レベルとなる。つまり、当該チャンネルの音声信号による第1および第2のビーム状音波の合成により、当該チャンネルの音声信号に対して想定される音像定位位置にフォーカスした音像が形成されるようになる。

#### 【0014】

したがって、リスナは、当該音像定位位置に、当該チャンネルの音像が定位されているように聴取することができる。

40

#### 【0015】

マルチチャンネル・サラウンド再生の場合の各チャンネルの音声信号についても、全く同様にして、第1および第2のアレースピーカからのビーム状音波の合成により、想定されている音像定位位置にフォーカスした音像を形成することが容易にできる。リアチャンネルの音声についても、多数回の壁反射を行なうことなく、容易に所望位置に音像定位させることが可能になる。

#### 【0016】

#### 【発明の実施の形態】

以下、この発明によるスピーカ装置および音響再生方法の実施形態を、図を参照して説明

50

する。

【0017】

図1、図2および図3は、この発明によるスピーカ装置を、映像再生装置の画面に映出された画像を監視しながら、その画像に関連する音声を音響再生して聴取するようにする視聴システムの一部として用いる場合のシステム構成例を示すものである。

【0018】

この例では、視聴環境（リスニングルーム）は通常の直方体のような部屋であるとし、リスナ2の側方には左右の壁面4L、4Rがあり、リスナ2の前方および後方には、壁面4Fおよび4Bがあり、また、リスナ2の上方には、天井4Cがあり、リスナは、床4Gの上に置かれた椅子に着座しているものとする。

10

【0019】

リスナ2から見て部屋の前方の壁面4F側には、この例においては、ビデオプロジェクタ3（図2参照）より投影される映像を表示するための投影スクリーン1が設置されている。この例では、リスナ2は、投影スクリーン1を正面に見るように着座するものとしている。

【0020】

この実施形態のスピーカ装置は、それぞれ、複数個のスピーカユニット11が、この例では、1次元的にあるいは2次元的に配列された第1および第2のアレースピーカ10Lおよび10Rとアレースピーカ用音声信号生成回路とからなる。

【0021】

第1および第2のアレースピーカ10Lおよび10Rは、この例では、リスニングルームの、床面および天井を挟んで互いに対向する第1および第2の壁面と、天井との交線部分に取り付けられて設けられる。すなわち、図1～図3に示すように、この例では、リスナ2を基準にして左側方壁面4Lと天井面4Cとの交線5の近傍部分には、第1のアレースピーカ10Lが配置され、また、右側方壁面4Rと天井面4Cとの交線5の近傍部分には、第2のアレースピーカ10Rが配置される。

20

【0022】

アレースピーカ用音声信号生成回路は、図1～図3では図示を省略したが、1または複数チャンネル分の音声信号の入力端子を備えると共に、調整操作部を備える回路ボックス内に設けられる。この回路ボックスは、ユーザが操作可能な適当な位置に設けられる。

30

【0023】

この回路ボックスと、第1および第2のアレースピーカ10Lおよび10Rとの間は、ケーブルで接続されてもよいし、無線で接続するようにしてもよい。無線で接続する場合には、回路ボックスから複数個のスピーカユニット11に供給する複数のユニット駆動信号は多重化して第1および第2のアレースピーカ10Lおよび10Rに送り、アレースピーカ10Lおよび10Rのそれぞれは、多重化された複数のユニット駆動信号を分解して、対応するものを各スピーカユニット11に供給するようにする。

【0024】

また、アレースピーカ用音声信号生成回路は、左チャンネルの音声信号や右チャンネルの音声信号などの各チャンネルの音声信号のそれぞれから、第1および第2のアレースピーカ10Lおよび10Rを構成する複数個のスピーカユニット11のそれぞれに供給する第1および第2の複数個のユニット駆動信号を形成する。

40

【0025】

これら第1および第2の複数個のユニット駆動信号は、当該複数個のユニット駆動信号が対応する複数個のスピーカユニット11に供給されることにより、アレースピーカ10L、10Rから放音される音波BM1、BM2（図3参照）の指向性の主軸の方向が所望の方向となるように、後述するようにして生成される。つまり、第1および第2の複数個のユニット駆動信号に基づいて、アレースピーカ10Lおよび10Rから、ビーム状に放射される音波BM1およびBM2の方向が決定される。

【0026】

50

〔第 1 および第 2 のアレースピーカの構成例〕

この実施形態における第 1 および第 2 のアレースピーカ 10L および 10R は、同一の構成を備えるものである。この実施形態のアレースピーカ 10L および 10R は、図 4 に示すように、横断面の形状がほぼ直角三角形の角柱状のキャビネット 12 に、複数個のスピーカユニット 11 が取り付けられて構成されている。そして、図 4 には、複数個のスピーカユニット 11 の配列の方法に違いにより、3 つの例を示した。

【0027】

図 4 (A) および図 4 (B) は第 1 の例、図 4 (C) および図 4 (D) は第 2 の例、図 4 (E) および図 4 (F) は第 3 の例、をそれぞれ示すものである。そして、図 4 (A)、図 4 (C) および図 4 (E) は、キャビネット 12 の、複数個のスピーカユニット 11 が取り付けられた面 15S を示すものであり、また、図 4 (B)、図 4 (D)、図 4 (F) は、それぞれキャビネット 12 の横断面を示すものである。

10

【0028】

図 4 (B)、図 4 (D)、図 4 (F) に示すように、この実施形態のアレースピーカ 10L、10R のキャビネット 12 は、横断面の形状が、ほぼ直角の頂部を挟む辺 13 および辺 14 と、斜辺 15 とを備える直角三角形となっており、斜辺 15 を含む面 15S から音を放射するように、前記複数個のスピーカユニット 11 がキャビネット 12 に取り付けられている。

【0029】

＜スピーカユニットの第 1 の配列例＞

20

この第 1 の配列例においては、図 4 (A) に示すように、複数個のスピーカユニット 11 は、その振動板 11v がキャビネット 12 の面 15S において 1 次元的に並ぶように配列されている。この例では、口径が同じ大きさで、同特性の複数のスピーカユニット 11 が配列されている。

【0030】

ここで、複数個のスピーカユニット 11 を配列するというのは、複数個のスピーカユニット 11 を、それぞれの振動板が音波放射面となる面 15S からすべて外部に臨むように、並べて配列することを意味している。図 4 の例では、スピーカユニット 11 は円形の振動板 11v を備え、その振動板 11v の振動方向の主軸が、すべて面 15S に対して直交する方向となるようにされるものである。

30

【0031】

この例では、スピーカユニット 11 は、例えば口径 8 cm 程度の小型フルレンジ・スピーカユニットが用いられる。このスピーカユニット 11 は、最低再生周波数はおよそ 200 Hz とされるが、それ以下の周波数帯域においても再生音圧レベルが低下するものの音声信号の再生は可能であるものである。

【0032】

そして、このスピーカユニット 11 は、一定間隔 D で、一列に近接して配列されている。ここで、配列間隔 D は、隣り合うスピーカユニット 11 の振動板 11v の中心（ユニット中心）間の間隔であり、この例では、例えば、 $D = 10 \text{ cm}$  とされている。

【0033】

スピーカユニット 11 の個数は、指向性ビームの鋭さやサイドロープの低さ、あるいは鋭い指向性が得られる周波数範囲などに影響するので、数多く配置することが望ましいが、スピーカユニット 11 の口径や設置スペースなどが考慮されて、例えば 8 ～ 16 個程度とされる。

40

【0034】

＜スピーカユニットの第 2 の配列例＞

図 4 (A) の第 1 の配列例では、複数個のスピーカユニット 11 を直線配置としたが、第 2 の配列例では、図 4 (C) に示すように、複数のスピーカユニット 11 を、いわゆる千鳥配置として、2 次元的に配置する。このように、複数個のスピーカユニット 11 を千鳥配置すれば、図 4 (C) に示すように、スピーカユニット 11 の配列間隔を、 $D/2$  とす

50

ることができて、狭いスペースに多数のスピーカユニットを配列することができ、指向特性を制御できる高域限界周波数をより高めることができる。

【0035】

＜スピーカユニットの第3の配列例＞

上述の2つの配列例においては、複数個のスピーカユニット11としては、同じ口径の同特性のフルレンジ・スピーカユニットを用いたが、複数個のスピーカユニットとして、口径や特性の異なるスピーカユニットを混在して用いるようにしてもよい。

【0036】

第3の配列例は、その場合の例で、図4(E)の例においては、複数個のスピーカユニットとして、フルレンジ・スピーカユニットを用いると共に、口径の小さい高音域用ユニット(ツイータ)16を用いる。そして、この例においては、高音域用ユニット(ツイータ)は、図4(E)に示すように、フルレンジ・スピーカユニット間の隙間に配置するようにする。

10

【0037】

この第3の配列例のアレースピーカによれば高音域での指向特性を改善することができる。

【0038】

なお、高音域用ユニット(ツイータ)のみではなく、中低音域用ユニットとフルレンジユニットを組み合わせたり、フルレンジユニット、高音域用ユニット、中低音域用ユニットの3種のユニットを組み合わせたりするようにしてもよい。

20

【0039】

なお、アレースピーカの構成方法は、上述の例に限られるものではなく、多種多様の構成方法が可能である。

【0040】

[アレースピーカ10L, 10Rの取り付け位置について]

アレースピーカ10Lは、図4に示した三角形断面の、直角の頂部を挟む一方の辺13を含む面が天井4Cに接する、あるいは天井4Cに近接して、天井4C面と平行となるようにされると共に、前記直角の頂部を挟む他方の辺14を含む面が左方の壁面4Lに接する、あるいは壁面4Lに近接して壁面4Lと平行となるようにされて、取り付けられる。

【0041】

30

また、アレースピーカ10Rは、辺13を含む面が天井4Cに接する、あるいは天井4Cに近接して、天井4C面と平行となるようにされると共に、辺14を含む面が右方の壁面4Rに接する、あるいは壁面4Rに近接して壁面4Rと平行となるようにされて、取り付けられる。

【0042】

アレースピーカ10L, 10Rを構成する複数個のスピーカユニット11は、それぞれの振動板11vが、前述したように、図4に示した三角形断面の斜辺15を含む面15Sから望むようにキャビネット12に取り付けられているので、前記複数個のスピーカユニット11の主軸の方向は、斜め下方を向く状態になる。

【0043】

40

図5は、アレースピーカ10Rを、天井4Cと右側方壁面4Rとの交線部分に配置した状態を示す断面図である。前述のように、この例では、アレースピーカ10Rのキャビネット12の横断面は、ほぼ直角三角形状をしており、そのキャビネット12の直角部が天井4C面と右側方壁面4Rとの交線に対峙して設置される。

【0044】

天井4C面や右側方壁面4Rなどは、音響的には境界面として作用する。音波を完全に反射するわけではないが、一般に、これらの面における吸音率はさほど高くないので、鏡像現象に近い音響現象を考慮する必要がある。簡単のため、スピーカユニット11は全指向性であって、どの方向にも等しい音圧レベルで放射するものとする。

【0045】

50



スピーカユニット 11 の音響中心（ボイスコイルと振動板との接合部分あたりと考えられる）は、天井面 4 C および右側方壁面 4 R から、それぞれ数 cm ～ 10 cm 程度離間している。この場合、このスピーカユニット 11（SP0）については、天井面 4 C に対する鏡像 SPm1 が形成され、右側方壁面 4 F に対する鏡像 SPm3 が形成され、その両面に対する鏡像 SPm2 が形成される。

【0046】

アレースピーカを無響室のような自由音場空間での動作を前提に設計する場合、各スピーカユニットに与えるゲインと遅延時間を比較的簡易に導出できる。しかし、そのスピーカのリスニング環境における反射性の壁面などの存在を考慮して設計することは非常に困難なものとなる。

10

【0047】

しかし、この実施形態のスピーカ装置においては、アレースピーカはこれらの鏡像 SPm1、SPm2、SPm3 が、実音源 SP0 の近傍にあるため、それらによる干渉は非常に少なくなり、簡易な設計手法によりビーム状の指向特性が得られる。むしろ、各壁面からの反射波（各鏡像から伝播される音波と等価）と実音源 SP0 からの直接波が干渉することなく進行するので、音圧が増加される効果も生じる。

【0048】

なお、図 5 においても、スピーカユニット 11 の音響中心は天井面 4 C、右側方壁面 4 R から若干離間しているので、高音域において鏡像による干渉現象が生じるものと予想されるが、スピーカユニット 11 の指向特性は完全な全指向性ではなく、特に高音域においては正面方向へのシフトが著しく横方向や背面方向へはほとんど放射されないとして問題ないので、高音域においても上記の干渉現象は起きない。

20

【0049】

〔アレースピーカ用音声信号生成回路〕

以上のように複数個のスピーカユニット 11 が配列されて構成される第 1 および第 2 のアレースピーカ 10 L および 10 R の複数個のスピーカユニット 11 のそれぞれには、アレースピーカ用音声信号生成回路から第 1 および第 2 の複数のユニット駆動信号が供給される。アレースピーカ用音声信号生成回路は、各チャンネルの音声信号から、第 1 および第 2 のアレースピーカ 10 L および 10 R の複数個のスピーカユニット 21 のそれぞれに供給する第 1 および第 2 の複数のユニット駆動信号を生成する。

30

【0050】

入力音声信号の 1 チャンネル分についてのアレースピーカ用音声信号生成回路 70 の一例について、図 6 を参照しながら、以下に説明する。実際的には、図 6 の回路 70 がチャンネル数分設けられることになる。ただし、後述の制御回路 75 は、それら多チャンネルに共通に設けることが可能である。

【0051】

この例のアレースピーカ用音声信号生成回路の場合には、図 6 に示すように、第 1 の指向性形成用信号生成回路 71 と、第 2 の指向性形成用信号生成回路 72 と、遅延調整回路 73、74 と、制御回路 75 と、第 1 および第 2 の調整操作部 76 および 77 と、出力アンプ 781、782、783、・・・、78n（n はスピーカユニット 11 の数）および出力アンプ 791、792、793、・・・、79n を備える。

40

【0052】

遅延調整回路 73 は、第 1 の指向性形成用信号生成回路 71 の前段に設けられ、遅延調整回路 74 は、第 1 の指向性形成用信号生成回路 72 の前段に設けられる。当該チャンネルの音声入力信号は、音声入力端子 Sin を通じて、遅延調整回路 73 および 74 に供給される。

【0053】

第 1 の指向性形成用信号生成回路 711 および 721 は、音声入力端子 Sin を通じて入力された当該チャンネルの入力音声信号から、制御回路 75 からの制御信号 CT11 および CT21 に基づいて、第 1 および第 2 のアレースピーカ 10 L、10 R のそれぞれを構

50

成する複数のスピーカユニット 11 に供給する第 1 および第 2 の複数のユニット駆動信号 U1 および U2 を生成する。この第 1 および第 2 の複数のユニット駆動信号 U1 および U2 は、第 1 および第 2 のアレースピーカ 10L および 10R からビーム状に放射される音波の指向性の主軸の方向を、制御回路 75 からの制御信号 CT11 および CT21 により定められる方向とするように生成される。

【0054】

遅延調整回路 73 および 74 は、アレースピーカ 10L から前記第 1 の方向にビーム状に放射される音波（以下、第 1 のビーム状音波 BM1 という）と、アレースピーカ 10R から前記第 2 の方向にビーム状に放射される音波（以下、第 2 のビーム状音波 BM2 という）が、当該チャンネルの音像定位位置として想定される位置（例えば図 3 の位置 FR）に到達する時間の差を調整するためのものである。

10

【0055】

この遅延調整回路 73、74 で調整される遅延時間は、例えば、アレースピーカ 10L、10R の長手方向の中心点からビーム状の音波 BM1、BM2 が放射されたものと仮定して調整されるものである。アレースピーカ 10L、10R のそれぞれを構成する複数のスピーカユニット間での遅延時間調整は、後述するように、第 1 および第 2 の指向性形成用信号生成回路 71 および 72 においてなされる。

【0056】

これら遅延調整回路 73 および 74 は、制御回路 75 からの制御信号 CT10 および CT20 により遅延時間が制御される。

20

【0057】

制御回路 75 には、第 1 の調整操作部 76 からの調整操作信号が供給されると共に、第 2 の調整操作部 77 からの調整操作信号が供給される。第 1 の調整操作部 76 には、第 1 のビーム状音波 BM1 の指向性の主軸の方向調整用つまみ 91 および第 1 のビーム状音波 BM1 の振幅調整用つまみ 92 と、当該第 1 のビーム状音波 BM1 の前記音像定位位置と想定される位置に到達するまでの時間を調整するための遅延時間調整用つまみ 93 とが設けられる。第 2 の調整操作部 77 には、第 2 のビーム状音波 BM2 の指向性の主軸の方向調整用つまみ 94 および第 2 のビーム状音波 BM2 の振幅調整用つまみ 95 と、当該第 2 のビーム状音波 BM2 の前記音像定位位置と想定される位置に到達するまでの時間を調整するための遅延時間調整用つまみ 96 とが設けられる。

30

【0058】

そして、方向調整用つまみ 91 が調整操作されることにより、制御信号 CT11 のうち遅延量制御に関する部分が調整され、この制御信号 CT11 により第 1 の指向性形成用信号生成回路 71 からの第 1 のユニット駆動信号 U1 により決まる第 1 のビーム状音波 BM1 の指向性の主軸の方向（第 1 の方向）が調整される。また、振幅調整用つまみ 92 が調整操作されることにより、制御信号 CT11 のうち振幅制御に関する部分が調整され、この制御信号 CT11 により第 1 のユニット駆動信号 U1 により決まる第 1 のビーム状音波 BM1 の振幅（レベル）が調整される。

【0059】

さらに、遅延量調整用つまみ 93 が調整操作されることにより、制御信号 CT10 が調整され、この制御信号 CT10 により第 1 の遅延調整回路 73 における遅延時間が調整される。

40

【0060】

また、方向調整用つまみ 94 が調整操作されることにより、制御信号 CT21 のうち遅延量制御に関する部分が調整され、この制御信号 CT21 により第 2 の指向性形成用信号生成回路 72 からの第 2 のユニット駆動信号 U2 により決まる第 2 のビーム状音波 BM2 の指向性の主軸の方向（第 2 の方向）が調整される。また、振幅調整用つまみ 95 が調整操作されることにより、制御信号 CT21 のうち振幅制御に関する部分が調整され、この制御信号 CT21 により第 2 のユニット駆動信号 U2 により決まる第 2 のビーム状音波 BM2 の振幅（レベル）が調整される。

50

## 【0061】

さらに、遅延量調整用つまみ96が調整操作されることにより、制御信号CT20が調整され、この制御信号CT20により第2の遅延調整回路74における遅延時間が調整される。

## 【0062】

第1指向性形成用信号生成回路71および第2の指向性形成用信号生成回路72は、全く同一の構成を有するもので、それぞれスピーカユニット11の数と同数のフィルタ回路からなる。

## 【0063】

すなわち、第1指向性形成用信号生成回路71は、第1のアレースピーカ10Lのスピーカユニット11の数と同数のフィルタ回路711, 712, 713, ..., 71nからなり、第2指向性形成用信号生成回路72は、第2のアレースピーカ10Rのスピーカユニット11の数と同数のフィルタ回路721, 722, 723, ..., 72nからなる。

10

## 【0064】

そして、図6に示すように、制御回路75からの制御信号CT11は、第1指向性形成用信号生成回路71のフィルタ回路711, 712, 713, ..., 71nのそれぞれに個別に供給する複数個の制御信号の束であり、また、制御回路75からの制御信号CT21は、第2指向性形成用信号生成回路72のフィルタ回路721, 722, 723, ..., 72nのそれぞれに個別に供給する複数個の制御信号の束である。

20

## 【0065】

フィルタ回路711, 712, 713, ..., 71nおよびフィルタ回路721, 722, 723, ..., 72nのそれぞれは、例えばアナログフィルタ、あるいはデジタルフィルタによって構成される。デジタルフィルタで構成される場合には、音声入力端子Sinからの入力音声信号がデジタル音声信号とされる、あるいは、第1および第2の指向性形成用信号生成回路71および72の入力段において、デジタル音声信号に変換される必要がある。

## 【0066】

フィルタ回路711, 712, 713, ..., 71nおよびフィルタ回路721, 722, 723, ..., 72nのそれぞれをアナログフィルタで構成する場合には、例えば可変容量素子の容量値や可変抵抗器の抵抗値が制御信号CT11およびCT21により調整されることにより、遅延時間および振幅が調整される。また、デジタルフィルタで構成する場合には、制御信号CT11、CT21は、それぞれのフィルタ回路に供給するフィルタ係数のセットの束であり、それらセットのフィルタ係数値が変更制御されることにより、遅延時間および振幅が調整される。

30

## 【0067】

以上のようにして、第1の指向性形成用信号生成回路71で生成された第1のユニット駆動信号U1は、出力アンプ781, 782, 783, ..., 78n (nはスピーカユニット11の数)をそれぞれ通じて、アレースピーカ10Lの対応するスピーカユニット11のそれぞれに供給される。

40

## 【0068】

また、同様に、第2の指向性形成用信号生成回路72で生成された第2のユニット駆動信号U2は、出力アンプ791, 792, 793, ..., 79n (nはスピーカユニット11の数)をそれぞれ通じて、アレースピーカ10Rの対応するスピーカユニット11のそれぞれに供給される。

## 【0069】

[各チャンネルの音像形成方法の説明]

次に、上述のように構成されるアレースピーカ用音声信号生成回路と、アレースピーカ10Lおよび10Rとを用いて、右チャンネルの音声信号による音像を所望の位置、例えばFRに形成する場合について説明する。

50

## 【0070】

以下に説明する例は、遅延調整回路73、74、第1の指向性形成用信号生成回路71、第2の指向性形成用信号生成回路72のすべては、デジタル回路の構成とされる。

## 【0071】

したがって、この例の場合には、フィルタ回路711～71nおよび721～72nのそれぞれは、デジタルフィルタで構成され、制御信号CT11およびCT21は、フィルタ回路711～71nおよび721～72nのそれぞれに供給される複数のフィルタ係数のセットとされる。そして、各セットのフィルタ係数の値が調整用つまみ91～93および94～96の調整により変更される。また、遅延調整回路413、423も、デジタルフィルタの構成として、制御信号CT10、CT20は、フィルタ係数のセットの束とされる。

10

## 【0072】

この場合において、例えば、制御回路75は、マイクロコンピュータを搭載して構成されると共に、この制御回路75には、ビーム状音波の指向性の主軸の方向を順次に変更するためのフィルタ回路711～71nおよび721～72n用のフィルタ係数のセットが、例えば不揮発性メモリに記憶されており、そのメモリから読み出されるフィルタ係数のセットが、調整用つまみ91、92および94、95の調整に応じて変更されることにより、前記第1および第2のビーム状音波BM1およびBM2の指向性の主軸の方向および前記第1および第2のビーム状音波BM1およびBM2の振幅が変更される。

20

## 【0073】

同様に、制御回路75には、遅延調整回路73および74の遅延時間を調整するためのフィルタ係数のセットが、例えば不揮発性メモリに記憶されており、そのメモリから読み出されるフィルタ係数のセットが、調整用つまみ93および96の調整に応じて変更されることにより、前記第1および第2のビーム状音波BM1およびBM2の間の遅延時間の差が調整されるようにされる。

## 【0074】

先ず、図6において、この例においては、音声入力端子Sinを通じて右チャンネルのデジタル音声信号が供給される。

## 【0075】

そして、この実施形態においては、第1の指向性形成用信号生成回路71では、音声入力端子Sinを通じた右チャンネルのデジタル音声信号から、図3において、実線矢印101に示すように、右チャンネルの音声信号による音像を定位させるべき位置、図3の例では、正面の壁の右方の位置FRに向かう第1のビーム状音波BM1を、第1のアレースピーカ10Lから放射するようにする第1のユニット駆動信号U1を生成するようにする。

30

## 【0076】

前述したように、この第1のビーム状音波BM1の指向性の主軸の方向は、方向調整用つまみ91により調整される。また、このビーム状音波BM1の振幅は、振幅調整用つまみ92により調整される。

## 【0077】

また、第2の指向性形成用信号生成回路72では、音声入力端子Sinを通じた右チャンネルのデジタル音声信号から、図3において、実線矢印102に示すように、前記位置FRに向かう第2のビーム状音波BM2を、第2のアレースピーカ10Rから放射するようにする第2のユニット駆動信号U2を生成するようにする。

40

## 【0078】

前述したように、この第2のビーム状音波BM2の指向性の主軸の方向は、方向調整用つまみ94により調整される。また、この第2のビーム状音波BM2の振幅は、振幅調整用つまみ95により調整される。

## 【0079】

そして、遅延調整回路73および74が、遅延量調整用つまみ93および96により調整されることにより、第1のビーム状音波BM1および第2のビーム状音波BM2のうちの

50

、右チャンネルの同じ音声信号成分が、音像定位位置として想定された位置 F R において、同時に（同相、同レベルで）到達するように調整される。

【0080】

このようにすれば、第1のビーム状音波 B M 1 と、第2のビーム状音波 B M 2 とは、位置 F R において、互いに強め合う。したがって、リスナ 2 は、当該位置 F R に右チャンネルの音像が定位しているように、右チャンネルの再生音を聴取することができる。

【0081】

ここで、第1および第2のビーム状音波を、位置 F R にフォーカスするようにして、右チャンネルの音声信号を再生させる場合における第1および第2の指向性形成用信号生成回路 7 1 および 7 2 の、各フィルタ回路 7 1 1 ~ 7 1 n および 7 2 1 ~ 7 2 n の遅延・振幅調整について、図 7 を参照してさらに説明する。

10

【0082】

例えば、前記位置 F R に対応する図 7 において示す点 P にフォーカスさせて、右チャンネルの音声信号を再生するためには、第1および第2のアレースピーカ 1 0 L および 1 0 R の複数のスピーカユニット 1 1 と点 P との間の距離に応じた遅延・振幅調整をする必要がある。

【0083】

つまり、点 P から放射された音波が、第1および第2のアレースピーカ 1 0 L および 1 0 R の複数のスピーカユニット 1 1 のそれぞれに到達するまでに要する時間分の遅延と、その距離に反比例する音圧レベルを相対的に調整するものとして遅延・振幅調整すればよい。

ただし、各スピーカユニット 1 1 から放射された音波によって点 P で音像が再生されるようにするので、時間の“逆回し”のような操作を行なう。

20

【0084】

例えば、図 7 の右側の第2のアレースピーカ 1 0 R の場合について、当該アレースピーカ 1 0 R が図示のように 8 個のスピーカユニット 1 1 R 1, 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 8 から構成されていると仮定して説明すると、次のようになる。

【0085】

まず、当該アレースピーカ 1 0 R を構成する複数のスピーカユニットのうち、点 P に最も近いスピーカユニット 1 1 R 1 は他のスピーカユニット 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 8 よりも点 P からの音波は早く到達する。しかも、他のスピーカユニット 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 8 よりも高い音圧レベルで音波を受ける。

30

【0086】

逆に、当該アレースピーカ 1 0 R を構成する複数のスピーカユニットのうち、点 P に最も遠いスピーカユニット 1 1 R 8 は他のスピーカユニット 1 1 R 1, 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 7 よりも点 P からの音波は遅く到達する。しかも、他のスピーカユニット 1 1 R 1, 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 7 よりも低い音圧レベルで音波を受ける。

【0087】

つまり、各スピーカユニット 1 1 R 1, 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 8 は、点 P との距離に応じた遅延時間および音圧レベルで、点 P からの音波を受ける。

【0088】

そこで、前記“逆回し”操作をすると、スピーカユニット 1 1 R 1 に入力されるユニット駆動信号については、他のスピーカユニット 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 8 に入力されるユニット駆動信号よりも、振幅レベルは小さくされ、遅延量はより大きくされる。また、スピーカユニット 1 1 R 8 に入力されるユニット駆動信号は、他のスピーカユニット 1 1 R 1, 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 7 に入力されるユニット駆動信号よりも、振幅レベルは大きくされ、遅延量はより小さくされる。

40

【0089】

そして、他の中間のスピーカ 1 1 R 2, 1 1 R 3 . . . 1 1 R 7 に供給するユニット駆動信号に関しては、点 P との距離に応じて、振幅レベルおよび遅延量が定められる。

【0090】

50

以上をまとめると、 $i$  番目のスピーカユニット  $11R_i$  のユニット駆動信号の振幅レベル  $A_i$  は、点  $P$  との距離  $L_i$  に比例したものとして定めることができる。つまり、 $A_i = \alpha_i \cdot L_i$  ( $\alpha_i$  は、定数) により定められる。

【0091】

また、 $i$  番目のスピーカユニット  $11R_i$  のユニット駆動信号の遅延量  $DL_i$  は、一定値から点  $P$  との距離  $L_i$  に比例した分を差し引いたものとして定めることができる。つまり、 $DL_i = K - \beta_i \cdot L_i$  ( $K$ 、 $\beta_i$  は、定数) により定められる。

【0092】

したがって、アレースピーカ  $10R$  においては、スピーカユニット  $11R_8$  にユニット駆動信号が比較的大きなレベルで最初に入力され、続いてスピーカユニット  $11R_7$  に、以下順次に、スピーカユニット  $11R_6$ 、 $11R_5$ 、……、 $11R_2$  と徐々にレベルが下げられて、最後にスピーカユニット  $11R_1$  に、それぞれのユニット駆動信号が入力される。

10

【0093】

このようにして、図7の右側の第2の各スピーカユニット  $11R_1$ 、 $11R_2$ 、 $11R_3$ 、…… $11R_8$  から放射された音波は、点  $P$  でその波面が同振幅、同位相で合成され、最大に強め合う。左側の第1のアレースピーカ  $10L$  の各スピーカユニット  $11$  のユニット駆動信号についても同様に生成され、点  $P$  で各スピーカユニットから放射された音波の波面が同振幅、同位相で合成され、最大に強め合う。したがって、2つのアレースピーカ  $10L$  および  $10R$  からの音波が、点  $P$ 、つまり、右チャンネルの音像を定位させたい位置  $FR$  において、互いに強め合い、右チャンネルの音声信号による音像が当該位置  $FR$  に定位することになる。

20

【0094】

以上、説明した各フィルタ回路  $711 \sim 71n$  および  $721 \sim 72n$  の設計方法は一例であり、より簡易な手法としてそれぞれの遅延時間のみを調整して各スピーカから各スピーカユニットから放射された音波の波面が同位相で合成されるようにしてもよい。

【0095】

この実施形態では、アレースピーカ  $10L$  および  $10R$  の複数のスピーカユニット  $11$  は直線状に配置されているので、アレースピーカ  $10L$  および  $10R$  としての指向特性も配列軸を中心として回転対称形をなす。もちろん、上述のように、実際の各スピーカユニットでは、背面方向へはほとんど音波は放射されないので、図7の右側の指向特性は考慮する必要はない。

30

【0096】

この状態を、図8を参照して説明する。天井面  $4C$  と左側方壁面  $4L$  との交線近傍に配設された第1のアレースピーカ  $10L$  から放射された第1のビーム状音波  $BM_1$  により、前方壁面  $4F$  側の点  $P$  ( $FR$ ) にフォーカスした音像を形成したとすると、その回転対称をなす図中の点線太線  $81$  で示すような位置でも同様に音像が形成される。もちろん、各スピーカユニット  $11$  が嗜好性を有していることを考慮すると、厳密には各スピーカユニット  $11$  の正面方向がもっとも音圧レベルが高い。このような円弧状の音像ができることは、明確な音場感・臨場感を得る上で望ましくない。

40

【0097】

そこで、この実施形態では、天井面  $4C$  と右側方壁面  $4R$  との交線近傍に配設された第2のアレースピーカ  $10R$  を併用する。この第2のアレースピーカ  $10R$  から放射された第2のビーム状音波  $BM_2$  により、上記と同様な手法により点  $P$  ( $FR$ ) にフォーカスした音像を形成する。この場合には、図中の太線  $82$  で示すような位置に音像が形成される。

【0098】

そして、左交線近傍に配設されたアレースピーカ  $10L$  から放射されたビーム状音波  $BM_1$  による音像と合成すると、点  $P$  ( $FR$ ) でのみ音像が形成される。点  $P$  を除く上記の円弧状に形成される音像は、互いの他方のアレースピーカから見れば、位相がまったく揃っていない点の集まりであるので強め合うことはなく、むしろ弱まってしまい、音像として

50

もはや機能しない。

【0099】

以上の説明は、右チャンネルの音声信号についての音像形成方法を説明したが、図6の1チャンネル分についてのアレースピーカ用音声信号生成回路を、必要なチャンネル数分設けることにより、多チャンネルの音声信号についての音像を形成することができる。

【0100】

図9は、実施形態のスピーカ装置により、多チャンネルの音声信号について形成される音像の例を説明するためのものである。

【0101】

この図9において、前方左チャンネルの音声信号の場合には、正面の壁面4Fの左側の位置FLにおいて、第1のアレースピーカ10Lからの第1のビーム状音波BM1（実線21）と、第2のアレースピーカ10Rからの第2のビーム状音波BM2（実線22）とが、上述のようにして、強め合うように放射されることにより、音像形成される。リスナ2は、点線23の方向の位置FLに前方左チャンネルの音像が定位しているように聴取する。

10

【0102】

前方右チャンネルの音声信号の場合については、前述した通りに、正面の壁面4Fの右側の位置FRにおいて、第1のアレースピーカ10Lからの第1のビーム状音波BM1（実線31）と、第2のアレースピーカ10Rからの第2のビーム状音波BM2（実線32）とが、上述のようにして、強め合うように放射されることにより、音像形成される。リスナ2は、点線33の方向の位置FRに前方右チャンネルの音像が定位しているように聴取する。

20

【0103】

前方センターチャンネルの音声信号の場合には、正面の壁面4Fの中央の位置FCにおいて、第1のアレースピーカ10Lからの第1のビーム状音波BM1（実線41）と、第2のアレースピーカ10Rからの第2のビーム状音波BM2（実線42）とが、上述のようにして、強め合うように放射されることにより、音像形成される。リスナ2は、点線43の方向の位置FCに前方センターチャンネルの音像が定位しているように聴取する。

【0104】

後方左チャンネルの場合には、後方の壁面4Bの左側の位置RLにおいて、第1のアレースピーカ10Lからの第1のビーム状音波BM1（実線51）と、第2のアレースピーカ10Rからの第2のビーム状音波BM2（実線52）とが、上述のようにして、強め合うように放射されることにより、音像形成される。リスナ2は、点線53の方向の位置RLに、後方左チャンネルの音像が定位しているように聴取する。

30

【0105】

後方右チャンネルの場合には、後方の壁面4Bの右側の位置RRにおいて、第1のアレースピーカ10Lからの第1のビーム状音波BM1（実線61）と、第2のアレースピーカ10Rからの第2のビーム状音波BM2（実線62）とが、上述のようにして、強め合うように放射されることにより、音像形成される。リスナ2は、点線63の方向の位置RRに、後方右チャンネルの音像が定位しているように聴取する。

40

【0106】

なお、図9には、示さなかったが、リスナ2の真横の壁面に定位させたい場合には、注意が必要である。例えば、リスナ2の真横の左側方壁面4Lに音像を定位させる場合に、右交線近傍に配設されたアレースピーカ10Rから上記のようなビーム状音波BM2を放射すると、その音波BM2はリスナ2の頭上を横切るのので、その一部の音波はリスナ2に到達し、しかも、その一部の音波は左交線近傍に配設されたアレースピーカ10Lにより左側方壁面4Lに放射されたビーム状音波BM1より早く到達するので、右側への定位感が生じてしまう。

【0107】

これを避けるためには、この場合にのみ、左交線近傍に配設されたアレースピーカ10L

50

のスピーカユニットに供給するユニット駆動信号に対する遅延を、右交線近傍に配設されたアレースピーカ 10R のスピーカユニットに供給するユニット駆動信号よりも大きくするのではなく、むしろ右交線近傍に配設されたアレースピーカ 10R のスピーカユニットに供給するユニット駆動信号については、左交線近傍に配設されたアレースピーカ 10L のスピーカユニットに供給するユニット駆動信号に対して、より大きく遅延を与える必要がある。

【0108】

あるいは、右交線近傍に配設されたアレースピーカ 10R からは音波を放音しないように制御してもよい。

【0109】

以上のようにして、上述した実施形態によれば、第1および第2のアレースピーカを設け、これら第1および第2のアレースピーカからのビーム状音波を、入力音声信号についての音像を定位させたい位置において、強め合うように合成することにより、各チャンネルの音声信号による音像を、所期の音像定位位置に容易に定位させることが可能となり、良好な音響再生空間を得ることができる。

【0110】

そして、従来の前方面面に配置したアレースピーカを用いたスピーカ装置のように、複数回、ビーム状音波を反射させて、リスナに音波を到達させるようにする場合と異なり、この実施形態によれば、後方チャンネルについても、比較的容易に良好な音像形成をすることができる。

【0111】

[その他の変形例]

上述の実施形態では、左右の側方の壁面 4L, 4R と、天井 4C との交線近傍に、第1および第2のアレースピーカを配置するようにしたが、第1および第2のアレースピーカを、天井 4C と正面前方の壁面 4F との交線および天井 4C と後方壁面 4B との交線近傍に配置するようにしてもよい。

【0112】

また、天井と、4つの壁面 4L, 4R, 4F, 4B との交線近傍のすべてにアレースピーカを配置し、前後のアレースピーカを第1および第2のアレースピーカとして用いると同時に、左右のアレースピーカを第1および第2のアレースピーカとして用いるようにすることもできる。この場合には、例えば左右の第1および第2のアレースピーカによっては、図9に示したような音像形成を行ない、前後の第1および第2のアレースピーカによっては、リスナの真横の音像形成を行なうようにすることができる。

【0113】

また、対向する壁面と天井との交線ではなく、隣り合う壁面と天井との交線に、第1および第2のアレースピーカを配置してもよい。また、天井と2つの壁面との2つの交線ではなく、天井と3つの壁面との3つの交線に、3個のアレースピーカを設け、それら3個のアレースピーカのうちから、チャンネル毎に、使用する2つのアレースピーカの組を定めて当該チャンネルの音像の形成を行なうようにすることもできる。

【0114】

また、上述の実施形態では、音像定位位置として想定される位置は、壁面上あるいはその近傍とするようにしたが、壁面から離れた空間に音像定位位置を想定するようにすることもできる。また、壁面の後ろ側に音像定位位置を想定するようにしてもよい。

【0115】

また、マルチチャンネル・サラウンド再生の場合に、すべてのチャンネルの音声信号に対して、上述した実施形態のように2つの音波を合成して強め合うことにより音像形成方法を適用してもよいし、左右チャンネルやセンターチャンネルなど、一部のチャンネルの音声信号についてのみ、上述した実施形態のように2つの音波を合成して音像形成する方法を適用してもよい。

【0116】



また、アレースピーカキャビネットは、上述の実施形態では、断面が三角形としたが、多角形であってもよい。また、上述の例の斜辺 15 を含む面 15 S が曲面であってもよい。さらに、キャビネットの形状は、天井または壁面的一方または双方とは平行になっていなくてもよい。

【0117】

なお、上述の例では、映像再生装置としてビデオプロジェクタを用いたので、投影スクリーンをアレースピーカの上に配置したが、映像再生装置としては、CRT (Cathode Ray Tube) を用いたテレビモニター装置や、LCD (Liquid Crystal Display) あるいは PDP (Plasma Display Panel) などを用いたフラットディスプレイ装置を用いてもよい。

10

【0118】

また、この遅延調整回路 73 および 74 は、上述の例では、第 1 および第 2 の指向性形成用信号生成回路 71 および 72 の入力側に設けるようにしたが、出力側に設けるようにしてもよい。もっとも、出力側に設けた場合には、遅延調整回路は、各スピーカユニット 11 に対して設ける必要があり、しかも、遅延量および振幅は、アレースピーカ 10L, 10R を構成するすべてのスピーカユニット 11 に供給する複数のユニット駆動信号について、同様の値となるように連動して制御する必要がある。

【0119】

また、遅延調整回路 73 および 74 は、振幅調整機能をも持つ、遅延・振幅調整回路の構成として、第 1 および第 2 のビーム状音波のレベルを、この遅延・振幅調整回路によっても調整できるように構成してもよい。

20

【0120】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、アレースピーカからビーム状の指向性を持って放射された音波が、壁に反射された後にリスナに到達するようにされる場合においても、リスナに対して適当な音像定位方向に音像定位させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明によるスピーカ装置の実施形態を含むシステム構成の一例を説明するための図である。

【図 2】この発明によるスピーカ装置の実施形態を含むシステム構成の一例を説明するための図である。

30

【図 3】この発明によるスピーカ装置による音像形成方法を説明するための図である。

【図 4】この発明によるスピーカ装置の実施形態に用いるアレースピーカの例を説明するための図である。

【図 5】この発明によるスピーカ装置の実施形態に用いるアレースピーカの配置状態を説明するための図である。

【図 6】この発明によるスピーカ装置の実施形態に用いるアレースピーカ用音声信号生成回路の一例のブロック図である。

【図 7】この発明によるスピーカ装置による音像形成方法を説明するための図である。

【図 8】この発明によるスピーカ装置による音像形成方法を説明するための図である。

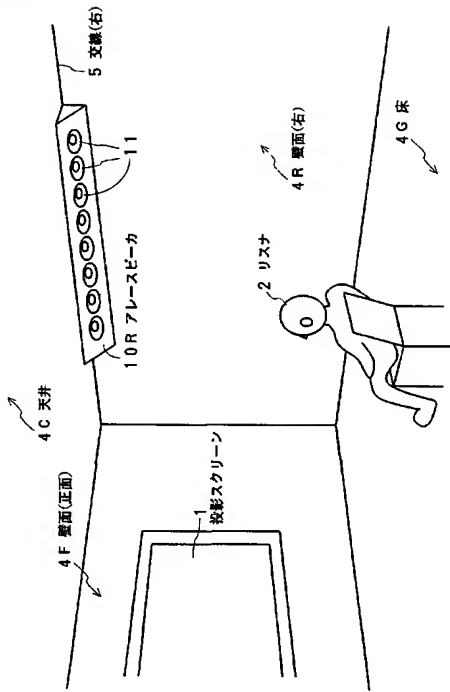
40

【図 9】この発明によるスピーカ装置の実施形態を用いた音響再生方法の一例を説明するための図である。

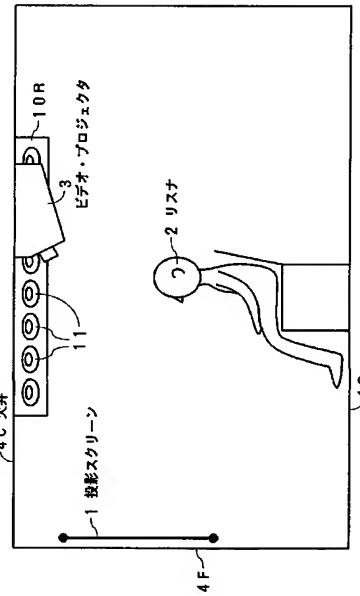
【符号の説明】

10L…第 1 のアレースピーカ、10R…第 2 のアレースピーカ、11…スピーカユニット、12…キャビネット、71…第 1 の指向性形成用信号生成回路、72…第 2 の指向性形成用信号生成回路、73, 74…遅延調整回路、75…制御回路

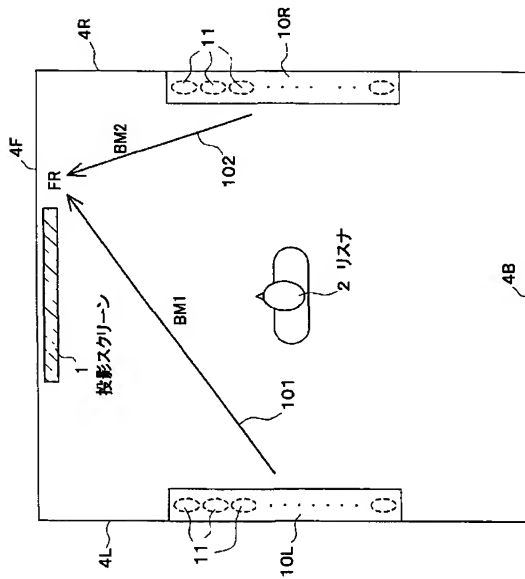
【図 1】



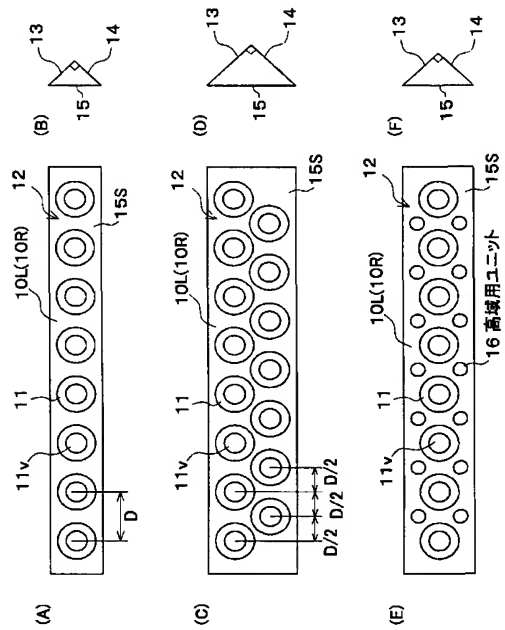
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【図 9】

